

GLEICHSTROMMOTOR MIT DREHFEST ANGEORDNETEM KOMMUTATOR

Die Erfindung betrifft einen Gleichstrommotor mit einem Gehäuse, mit einem Rotor, und mit einem Stator, der elektrische Wicklungen umfasst, wobei ein Kommutator-Kohlebürstensystem vorgesehen ist, um die elektrischen Wicklungen in Abhängigkeit von der Drehlage des Rotors zu bestromen, und wobei der Stator den Rotor umgreift, welcher eine Welle und Permanentmagnete umfasst.

Indem die Wicklungen am Stator angebracht sind, welcher den Rotor radial außen umgreift, wird ein hoher Kupferanteil ermöglicht. Dies wirkt sich positiv auf das Leistungsverhalten des Gleichstrommotors aus. Für Anwendung im Bereich der Mechatronic, insbesondere auf dem Gebiet der Kraftfahrzeugtechnik, besteht das generelle Bedürfnis, über einen leistungsstarken und dennoch klein bauenden Elektromotor zu verfügen. Denn während die Miniaturisierung der mikroelektronischen Bauteile weit fortgeschritten ist, bedürfen elektromechanische Module weiterer Miniaturisierung. Eine zusätzliche Anforderung an Gleichstrommotoren zum Antrieb von Fahrzeugaggregaten ist ein reibungsloser, defektfreier Betrieb. Insbesondere wenn Gleichstrom-Kommutatormotoren zum Antrieb von Flüssigkeitspumpen vorgesehen sind, erfordert dies erhöhten Aufwand zur Vermeidung oder zur Speicherung/Ableitung von Leckageflüssigkeiten sowie zur Abdichtung. Denn die Funktion des Kommutators kann beispielsweise durch ein eingedrungenes Bremsflüssigkeits-Kohlestaub-Gemisch empfindlich beeinträchtigt werden.

Zur Lösung der genannten Probleme wird für einen gattungsgemäßen Gleichstrommotor vorgeschlagen, dass der

BEST AVAILABLE COPY

Kommutator drehfest angeordnet ist, und dass Kohlebürsten vorgesehen sind, welche mit dem Rotor drehbar und in Verschleißrichtung relativ zu dem Kommutator nachführbar vorgesehen sind. Im Unterschied zu bekannten Motoren ist der erfindungsgemäße Gleichstrommotor mit einem ortsfesten Kommutator versehen, wobei die Kohlebürsten zusammen mit dem Rotor eine Drehbewegung ausüben. Indem die Kohlebürsten dem Rotor - und nicht wie bisher dem Stator - zugeordnet sind, wird eine Bauraumaufteilung ermöglicht, welche einer verbesserte Integration des Gleichstrommotors an einem Aufnahmekörper für eine - von dem Gleichstrommotor angetriebene - Pumpe ermöglicht.

Es empfiehlt sich, die Kohlebürsten derart anzuordnen, dass die wirkenden Zentrifugalkräfte keine Reduktion der Bürstenandrückkräfte hervorrufen. Auch eine Unterstützung der Bürstenkontaktkräfte ist nicht ohne weiteres erwünscht, weil dies die Reibungsverluste erhöht. Eine zumindest weitgehend kraftneutrale Abstimmung wird als optimal angesehen.

Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist der Rotor topfförmig als Tragkörper mit einer Topfwandung zur Halterung der Permanentmagnete ausgebildet. Die Permanentmagnete sind drehfest an der radial äußeren Topfwandung angebracht. In einem Topfinneren befinden sich die Kohlebürsten, welche relativ zu dem Rotor drehfest, jedoch in Richtung auf den Kommutator linear zustellbar angeordnet sind.

In weiterhin vorteilhafter Ausgestaltung sind die Kohlebürsten in einem Bürstenhalter vorgesehen, welcher in dem Topfinneren integriert angeordnet ist. Durch diese Maßnahme wird ein vereinfachter Einbau der Bürstenanordnung im Tragkörper ermöglicht.

Für eine definierte Drehmitnahme des Bürstenhalters kann dieser mit einem Mitnehmer versehen sein, welcher formschlüssig an einer Ausnehmung des Tragkörpers angreift, oder aber umgekehrt. Der Mitnehmer kann beispielsweise als Absatz, Vorsprung, Kerbverzahnung oder ähnlichem mehr ausgebildet sein, welcher formschlüssig in eine Ausnehmung, Nut oder ähnlichem an einem Gegenstück eingreift, oder aber kraftschlüssig an dem Gegenstück angreift. Zu diesem Zweck ist der Bürstenhalter vorzugsweise aus einem Kunststoffwerkstoff ausgebildet.

Die Baulänge des Gleichstrommotors wird in vorteilhafter Weise reduziert, indem der Kommutator flach an einem Gehäusebauteil des Elektromotors ausgebildet ist, und sich rechtwinklig zu der Welle erstreckt, wobei die Kohlebürsten parallel zu der Welle in Richtung auf den Kommutator nachführbar sind. Durch diese Bauweise wird auch der Einfluss der Zentrifugalkräfte auf die Bürstenkontaktkräfte minimiert.

Ein besonders guter Schutz des Kommutator-Kohlebürstensystems vor eindringender Leckageflüssigkeit einer angetriebenen Pumpe wird ermöglicht, wenn der Kommutator an einem Deckel oder an einem Boden eines Motortopfes ausgebildet ist, welcher sich auf einer dem Abtrieb gegenüber liegenden Seite der Welle befindet. Prinzipiell ist sogar eine abtriebsnahe Anordnung des Kommutator-Kohlebürstensystems in Anlehnung an eine andere Ausführungsform denkbar, weil der Axialkommutator ein Abschleudern von Verunreinigungen ermöglicht. Das Kommutator-Kohlebürstensystem umfasst wenigstens zwei entgegengesetzt geladene Kohlebürsten, wobei zwischen den entgegengesetzt geladenen Kohlebürsten eine elektrische Verbindung vorgesehen ist. Diese elektrische Verbindung ist mit besonderem Vorteil in dem Bürstenhalter integriert angeordnet. In weiterhin vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung sind die

entgegengesetzt geladenen Kohlebürsten zueinander diametral gegenüberliegend angeordnet.

Eine besonders platzsparende Anordnung wird ermöglicht, wenn das Zentrum des Bürstenhalters hohl ausgebildet ist, und wenn das den Kommutator tragende Gehäusebauteil zusätzlich eine Entstöreinheit trägt, welche zumindest teilweise in das hohle Zentrum des Bürstenhalters hineinragt.

Bei einer anderen Bauform eines Elektromotors mit geringer Baugröße sind die entgegengesetzt geladenen Kohlebürsten zueinander diametral gegenüberliegend angeordnet, wobei eine der Kohlebürsten im Zentrum des Bürstenhalters vorgesehen ist, und die weitere der Kohlebürsten radial außerhalb des Zentrums vorgesehen ist, und dass der Bürstenhalter eine integrierte Entstöreinheit aufweist, welche relativ zu der radial außerhalb angeordneten Kohlebürste diametral gegenüberliegend vorgesehen ist.

Eine verschleißverringerte Kohlebürstengestaltung bei präziser Bürstenführung wird ermöglicht, wenn diese einen runden oder mehreckigen, insbesondere quaderförmigen Querschnitt aufweisen, und wobei der Bürstenhalter profilierte Führungen zur formschlüssigen Aufnahme der Kohlebürsten aufweist.

Um den Gleichstrommotor als selbständig handhabbare, wie auch selbständig prüfbare Einheit von einem Zulieferer beziehen zu können, ist vorgesehen, dass der Deckel oder Motortopf ein Lager zur Lagerung der Welle derart trägt, dass ein Testbetrieb des Motors ermöglicht ist, und dass Lagerkräfte im regulären Betrieb des Motors über dieses Lager unmittelbar in einen Aufnahmekörper zur Aufnahme eines angetriebenen Elementes eingeleitet werden können. Zu diesem Zweck ist das Lager - bei

montiertem Motor - in eine Stufenbohrung des Aufnahmekörpers eingeschoben.

Die Rotorherstellung wird vereinfacht, wenn die Welle drehfest mit dem Tragkörper für die Permanentmagnete verbunden ist, wobei die Welle insbesondere formschlüssig, kraftschlüssig, stoffschlüssig oder einstückig mit dem Tragkörper ausgebildet ist.

Für eine verbesserte elektrische Kontaktierung des Gleichstrommotors bietet es sich an, dass infolge von einem axial gerichteten Zusammenführen von Kommutator und elektrischen Wicklungen eine automatische elektrische Kontaktierung zwischen diesen Bauteilen erfolgt. Zu diesem Zweck sind federnd vorgespannte Federschenkel zwischen Kommutator und Wicklungen vorgesehen. Die Federschenkel können entweder an den Wicklungen oder an den Kommutatorlamellen oder an einem gesonderten, zwischen Wicklungen und Kommutator zwischengeordneten Bauteil vorgesehen angebracht.

Die Erfindung bezieht sich des weiteren auf ein elektrohydraulisches Aggregat mit dem vorstehend beschriebenen Gleichstrommotor.

Weitere Einzelheiten der Erfindung gehen aus der nachstehenden Beschreibung anhand der Zeichnung hervor. In der Zeichnung zeigt:

Fig. 1 ein Aggregat mit angeflanschem Gleichstrommotor mit geringer Baugröße im Längsschnitt,

Fig. 2 eine abgewandelte Ausführungsform im Längsschnitt sowie vergrößert,

Fig. 3 eine Ansicht in Richtung des Pfeiles III in Fig. 3, und Fig. 4 eine weiterhin abgewandelte Ausführungsform der Erfindung.

Ein Gleichstrommotor 1 umfasst gemäß Fig. 1 und 2 ein Motorgehäuse 2, einen Rotor 3 mit einer Welle 4 und einem Stator 5, der elektrische Wicklungen 6 besitzt, wobei ein Kommutator-Kohlebürstensystem vorgesehen ist, um die elektrischen Wicklungen 6 zu bestromen, und wobei der Stator 5 den Rotor 3 umgreift, der die Welle 4 und Permanentmagnete 7,8 aufweist. Der Gleichstrommotor 1 ist an einen Aufnahmekörper (HCU) 9 zur Aufnahme einer hydraulischen Pumpe angeflanscht. Der Gleichstrommotor 1 dient zum Antrieb der hydraulischen Pumpe. Zur Befestigung der Bauteile aneinander dient eine Befestigungsschraube 10, die den Gleichstrommotor 1 durchgreift. Die Befestigungsschraube 1 kann durch den Aufnahmekörper 9 hindurchreichen, um gleichzeitig zur Befestigung einer elektronischen Steuereinheit (ECU) 11 zu dienen. Diese ist auf einer, dem Gleichstrommotor 1 gegenüber liegenden Seite des Aufnahmekörpers 9, angeordnet und dient neben der Ansteuerung von elektrohydraulischen Ventilen weiterhin zur Stromversorgung des Gleichstrommotors 1.

Der Stator 5 verfügt über das topfförmige, einseitig offene Motorgehäuse 2 aus Dünnsblech, in dem ein Wicklungsträger (Blechkpaket) 12 mit den elektrischen Wicklungen 6 befestigt ist, und welches den Rotor 3 zumindest über Teile seiner Länge umgreift. Zur Rotorlagerung verfügt ein Topfboden 13 des Motorgehäuse 2 über einen Kragen 14 zur Aufnahme eines Lagers 15 und weiterhin über eine Durchführung für ein Abtriebsende der Welle 4. Zusätzlich ist in dem Topfboden 13 eine Ausnehmung 16 vorgesehen, die insbesondere zur Hindurchführung eines steckerartigen Versorgungselementes 17 dient. Die Ausnehmung 16

kann einen -Richtung Aufnahmekörper 9 ausgeprägten - Kragen 18 - ähnlich dem Kragen 14 für das Lager 15 - aufweisen. Auf einer Seite die dem Abtrieb gegenüber liegt, ist ein offenes Ende des Motorgehäuse 2 angeordnet. Dieses ist mit einem Deckel 19 verschließbar, welcher einen ortsfesten, flachen Kommutator 20 (Axialkommutator) trägt, dessen Hauptstreckungsrichtung quer zu der Welle 4 liegt. Auf dieser Seite des Gleichstrommotors 1 ist kein Rotorlager vorgesehen. Der Kommutator 20 ist zentraler Bestandteil des Deckels 19. Der Deckel 19 ist vorzugsweise aus isolierendem Kunststoffwerkstoff ausgebildet und verfügt über eine umfangsseitige Nut 21 zur Aufnahme eines Dichtelementes 22, welches radial an einer Innenwandung 23 des Motorgehäuse 2 anliegt. Die Wicklungen 6 sind über das steckerartige Versorgungselement 17 an eine Stromversorgung in der elektronischen Steuereinheit 11 angeschlossen. An zwei Zungen erfolgt die Kontaktierung zwischen Wicklung 6 und Stecker 17. Der Stecker 17 verfügt über Rasthaken 24,25 zur Arrettierung, indem die Rasthaken am Kragen 18 des Motorgehäuse 2 federnd anliegen. Eine Radialdichtung 26 dichtet den Stecker 17 wie in der Fig. 2 gezeigt gegenüber dem Kragen 18 oder alternativ gegenüber dem Aufnahmekörper 9 ab. Der Stromkreis zur temporären Bestromung der Wicklungen 6 wird über das, den Wicklungen nachgeordnete, Kommutator-Kohlebürstensystem geschlossen.

Der Rotor 3 weist einen topf- oder trommelrevolverförmigen, einseitig offenen, Tragkörper 27 auf. Die Rotortrommel kann als Zieh-/Pressteil ausgeführt sein, an dem die gehärtete und geschliffene Welle 4 angeschweißt ist. Auf der Topfwandung 28 sind radial außen die Permanentmagnete 7,8 drehfest und fliehkraftresistent angeordnet. Die Befestigung der Permanentmagnete 7,8 am Tragkörper 27 erfolgt vorzugsweise mittels verkleben oder vernieten. Es finden beispielsweise 2, 4 oder 6 Magnetpole Verwendung. Im Topfinneren des Tragkörpers 27

befindet sich eine Ausnehmung 29, welche einen Bürstenhalter 30 in Form von einem einfachen Kunststoffgehäuse aufnimmt. Das Kunststoffgehäuse 30 ist vorzugsweise mit einem oder mehreren Mitnehmern formschlüssig an dem Tragkörper 27 festgelegt, und umfasst zwei federnd in Richtung auf den Kommutator vorgespannte Kohlebürsten 31,32, die in elektrischem Kontakt miteinander stehen. Die Kohlebürsten 31,32 erstrecken sich parallel zu der Welle 4. Mittig ist das Kunststoffgehäuse nach Fig. 1 und 2 ausgespart. In der Ausparung 33 an der Entstöreinheit 39 vorgesehen sein, die elektrisch zumindest an die +-Bürste angebunden sind. Die Kohlebürsten 31,32 sind diametral zueinander angeordnet, um Unwuchtwirkungen gering zu halten.

Bei der Ausführungsform nach Fig. 2 ist eine der Kohlebürsten 31' zentrisch vorgesehen, und die andere Kohlebürste 32' ist radial dazu versetzt platziert. Die Ausparung für die Entstöreinheit 39 - die vorzugsweise einen Kondensator und oder Spulen umfasst - befindet sich diametral gegenüber der radial äußeren Kohlebürste 32'.

Die Lagerung des Rotors 3 erfolgt bei allen Ausführungsformen vollständig in dem Aufnahmekörper 9 und zwar einerseits mit Hilfe des bereits erwähnten Lagers 15 (Wälzlager) und mit Hilfe eines weiteren Wälzlagers 34, das in eine Stufenbohrung 35 des Aufnahmekörpers 9 eingesetzt ist, und das Wellende lagert. Dadurch ist ein Exzenter 36 mit einem Exzenterlager 37 zwischen den beiden Lagern 34,15 definiert eingespannt. An dem Wellenende kann ein Antriebselement (kleiner Propeller) angebracht werden, der Pumpenleckageflüssigkeit in einen dafür vorgesehenen Raum (Leckageaufnahmekammer, Umgebungsatmosphäre o.ä.) befördert. Dazu kann an der Stirnfläche der Welle 4 ein Propeller 38 angeordnet sein, der mit Hilfe eines Kerbnagels formschlüssig an der Welle 4 befestigt ist.

Die Ausführungsform nach Fig. 4 unterscheidet sich lediglich dadurch von den Fig. 1 und 2, dass der Topfboden 13 des Motorgehäuse 2 als Lagerschild 41 mit integriertem Kommutator 20 ausgebildet ist, während sich der einstückig angeformte Topfboden auf einer dem Abtrieb gegenüber liegenden Seite befindet, und dass die Stufenbohrung 35 sacklochartig ausgebildet ist.

Zusammenfassend beruht die Erfindung auf folgenden Grundgedanken:

- die Kohlebürsten sind innen liegend und axial angeordnet
- die Permanentmagnete sind am Rotor befestigt
- der Wickelkopf bildet den Stator
- der Rotor hat eine Trommelform
- die Befestigungsverschraubung erfolgt durch den Motor
- der Bürstenhalter nimmt optional Entstörelemente (Haupterstreckungsrichtung axial) auf

Ein wesentlicher Vorteil der Erfindung ist, dass eine automatische elektrische Kontaktierung zwischen Bauteilen ermöglicht wird, indem Kommutator 20 und Wicklungen 6 nicht radial zueinander versetzt, sondern axial zueinander versetzt angeordnet sind, und axial gerichtet zusammengefügt werden. Zuerst kommt der Bürstenhalter 30 in den topfförmigen Tragkörper 27 und nach Komplettierung wird der Tragkörper 27 mit der Welle 4 verschweißt.

Ein weiterer wesentlicher Vorteil der Erfindung besteht darin, dass die Rotorlagerung auf der Abtriebsseite der Welle 4 erfolgt, während das gegenüber liegende Ende der Welle 4 frei auskragt, und einen innen hohlen Tragkörper 27 für Permanentmagnete 7,8 hält, wobei die hohlen Abschnitte des Tragkörpers 27 zur Anordnung von axial gerichteten Kohlebürsten 31,32 herangezogen werden. Um dennoch den Bezug des kompletten, montagereifen Gleichstrommotors 1 von einem Zulieferer zu ermöglichen ist es für einen lastfreien Testbetrieb bei dem Zulieferer ausreichend, wenn der Rotor 3 ausschließlich über das Lager 15 in dem Motorgehäuse 2 gehalten wird.

Die Erfindung ist nicht isoliert im Sinne von Teilschutz auf einen Gleichstrommotor beschränkt, sondern erstreckt sich ferner auf ein vollständiges elektrohydraulisches Aggregat für eine schlupfgeregelte Bremsanlage mit Fahrstabilitätsregelung, umfassend den Aufnahmekörper 9 für hydraulische Bauelemente, umfassend eine elektronische Steuereinheit 11 mit elektronischen Bauelementen sowie vorzugsweise mit einer Leistungsstufe für den vorstehend beschriebenen Gleichstrommotor, der zum Antrieb einer Flüssigkeitspumpe (Bremsflüssigkeitspumpe) vorgesehen ist.

Bezugszeichenliste

- 1 Gleichstrommotor
- 2 Motorgehäuse
- 3 Rotor
- 4 Welle
- 5 Stator
- 6 Wicklungen
- 7 Permanentmagnet
- 8 Permanentmagnet
- 9 Aufnahmekörper
- 10 Befestigungsschraube
- 11 elektronische Steuereinheit
- 12 Wicklungsträger
- 13 Topfboden
- 14 Kragen
- 15 Lager
- 16 Ausnehmung
- 17 Versorgungselement (Stecker)
- 18 Kragen
- 19 Deckel
- 20 Kommutator
- 21 Nut
- 22 Dichtelement
- 23 Innenwandung
- 24 Rasthaken
- 25 Rasthaken
- 26 Radialdichtung
- 27 Tragkörper
- 28 Topfwandung
- 29 Ausnehmung
- 30 Bürstenhalter
- 31 Kohlebürste
- 32 Kohlebürste

- 33 Aussparung
- 34 Lager
- 35 Stufenbohrung
- 36 Excenter
- 37 Excenterlager
- 38 Propeller
- 39 Entstöreinheit
- 40 Federschenkel
- 41 Lagerschild

Patentansprüche:

1. Gleichstrommotor (1) mit einem Motorgehäuse (2), mit einem Rotor (3), und mit einem Stator (5) der elektrische Wicklungen (6) umfasst, wobei ein Kommutator-Kohlebürstensystem vorgesehen ist, um die elektrischen Wicklungen (6) in Abhängigkeit von der Drehlage des Rotors (3) zu bestromen, und wobei der Stator (5) den Rotor (3) umgreift, der eine Welle (4) und Permanentmagnete (7,8) umfasst, dadurch **gekennzeichnet**, daß der Kommutator (20) drehfest angeordnet ist, und daß Kohlebürsten (31,32) vorgesehen sind, welche mit dem Rotor (3) drehbar und in Verschleißrichtung relativ zu dem Kommutator (20) nachführbar vorgesehen sind.
2. Gleichstrommotor nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, daß der Rotor (3) einen topfförmigen Tragkörper (27) für die Permanentmagnete (7,8) aufweist, an dessen radial äußerer Topfwandung (28) die Permanentmagnete (7,8) drehfest vorgesehen sind, und daß die Kohlebürsten (31,32) drehfest in einem Topfinneren angeordnet sind.
3. Gleichstrommotor nach Anspruch 2, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Kohlebürsten (31,32) in einem Bürstenhalter (30) vorgesehen sind, welcher in dem Topfinneren angeordnet ist.
4. Gleichstrommotor nach Anspruch 3, dadurch **gekennzeichnet**, daß der Bürstenhalter (30) wenigstens einen Mitnehmer aufweist, welcher formschlüssig an dem Tragkörper (27) angreift, oder umgekehrt.

5. Gleichstrommotor nach Anspruch 3, dadurch **gekennzeichnet**, daß der Bürstenhalter (30) aus einem Kunststoffwerkstoff ausgebildet ist.
6. Gleichstrommotor nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, daß der Kommutator (20) flach an einem Gehäusebauteil ausgebildet ist, und sich quer zu der Welle (4) erstreckt, wobei die Kohlebürsten (31,32) parallel zu der Welle (4) in Richtung auf den Kommutator (20) nachführbar sind.
7. Gleichstrommotor nach Anspruch 6, dadurch **gekennzeichnet**, daß der Kommutator (20) an einem Deckel (19) oder an einem Boden des Motorgehäuse (2) ausgebildet ist.
8. Gleichstrommotor nach Anspruch 7, dadurch **gekennzeichnet**, daß der Deckel (19) oder Boden ein Lager (15) zur Lagerung der Welle (4) derart trägt, um einen Testbetrieb des Gleichstrommotors (1) zu ermöglichen, und daß Lagerkräfte im regulären Betrieb des Gleichstrommotors (1) über das Lager (15) in einen Aufnahmekörper (9) zur Aufnahme eines angetriebenen Elementes eingeleitet werden.
9. Gleichstrommotor nach Anspruch 3, dadurch **gekennzeichnet**, daß der Bürstenhalter (30) wenigstens zwei entgegengesetzt geladene Kohlebürsten (31,32) aufweist, und daß zwischen den entgegengesetzt geladenen Kohlebürsten eine elektrische Verbindung vorgesehen ist.
10. Gleichstrommotor nach Anspruch 9, dadurch **gekennzeichnet**, daß die elektrische Verbindung zwischen den beiden Kohlebürsten (31,32) in dem Bürstenhalter (30) integriert vorgesehen ist.

11. Gleichstrommotor nach Anspruch 9, dadurch **gekennzeichnet**, daß die entgegengesetzt geladenen Kohlebürsten (31,32) einander diametral gegenüberliegend angeordnet sind.
12. Gleichstrommotor nach Anspruch 3 und 6, dadurch **gekennzeichnet**, daß das Zentrum des Bürstenhalters (30) hohl ausgebildet ist, und daß der Bürstenhalter (30) ein Gehäusebauteil aufweist, das eine Entstöreinheit (39) trägt, welche zumindest teilweise in das hohle Zentrum des Bürstenhalters (30) hineinragt.
13. Gleichstrommotor nach Anspruch 9, dadurch **gekennzeichnet**, daß die entgegengesetzt geladenen Kohlebürsten (31,32) zueinander diametral gegenüberliegend angeordnet sind, wobei eine der Kohlebürsten (31) im Zentrum des Bürstenhalters (30) vorgesehen ist, und eine der Kohlebürsten (32) radial außerhalb des Zentrums vorgesehen ist, und daß der Bürstenhalter (30) eine integrierte Entstöreinheit (39) aufweist, welche relativ zu der radial außerhalb angeordneten Kohlebürste (32) diametral gegenüberliegend vorgesehen ist.
14. Gleichstrommotor nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Kohlebürsten (31,32) einen runden oder mehreckigen, insbesondere quaderförmigen Querschnitt aufweisen, und daß der Bürstenhalter (30) profilierte Führungen zur formschlüssigen Aufnahme der Kohlebürsten (31,32) aufweist.
15. Gleichstrommotor nach Anspruch 2, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Welle (4) drehfest mit dem Tragkörper (27) für die Permanentmagnete (7,8) verbunden ist, wobei die Welle (4) insbesondere formschlüssig, kraftschlüssig, stoffschlüssig oder einstückig mit dem Tragkörper (27) ausgebildet ist.

16. Gleichstrommotor nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, daß infolge von einem axial gerichteten Zusammenführen von Kommutator (20) und elektrischen Wicklungen (6) eine automatische elektrische Kontaktierung zwischen diesen Bauteilen vorgesehen ist.
17. Gleichstrommotor nach Anspruch 16, dadurch **gekennzeichnet**, daß zur elektrischen Kontaktierung zwischen Kommutator (20) und Wicklungen (6) federnd vorgespannte Federschenkel (40) vorgesehen sind, und daß die Federschenkel (40) entweder an den Wicklungen (6) oder an Kommutatorlamellen oder einem gesonderten, zwischen Wicklungen (6) und Kommutator (20) zwischengeordneten Bauteil vorgesehen sind.
18. Elektrohydraulisches Aggregat für eine schlupfgeregelte Bremsanlage mit Fahrstabilitätsregelung, umfassend einen Aufnahmekörper (9) für hydraulische Bauelemente, umfassend eine elektronische Steuereinheit (11) mit elektronischen Bauelementen sowie vorzugsweise mit einer Leistungsstufe für einen Gleichstrommotor nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 17 zwecks Antrieb einer Flüssigkeitspumpe.

1/4

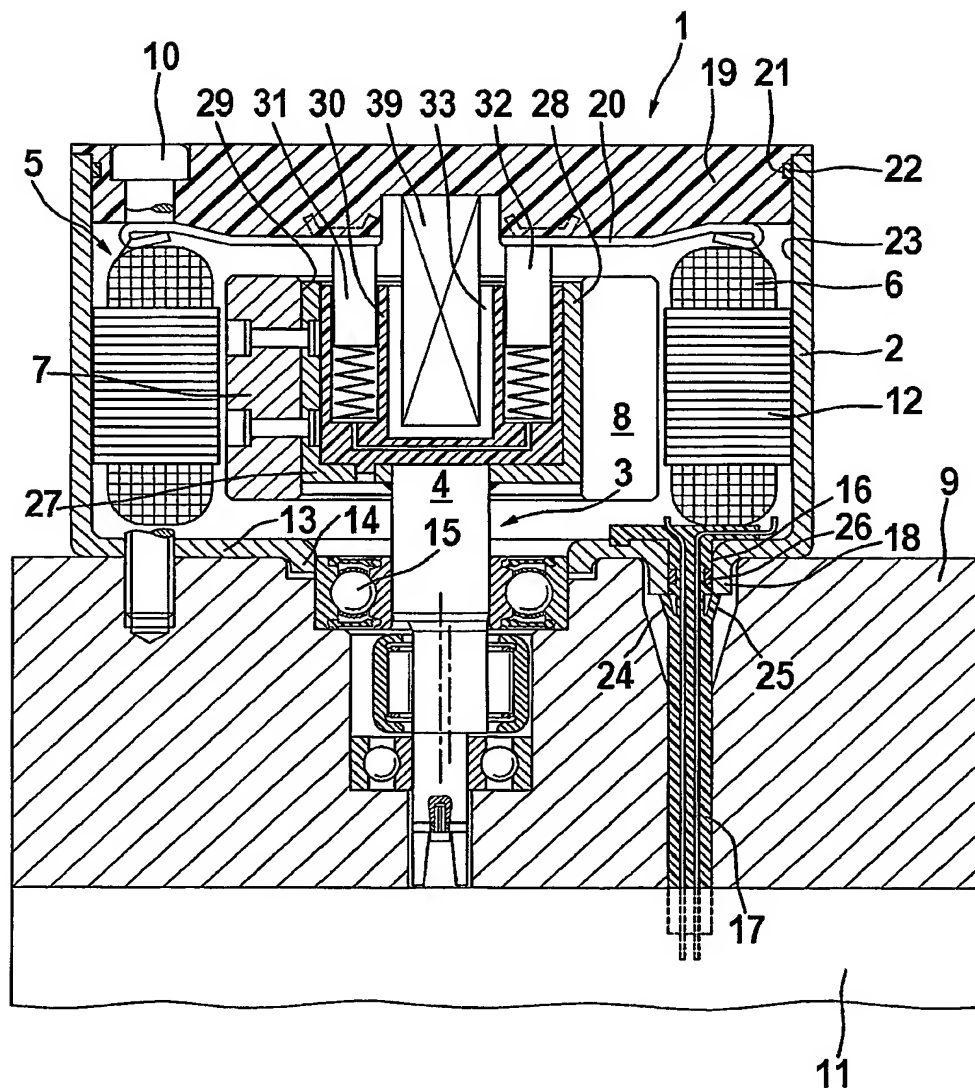


Fig. 1

2/4

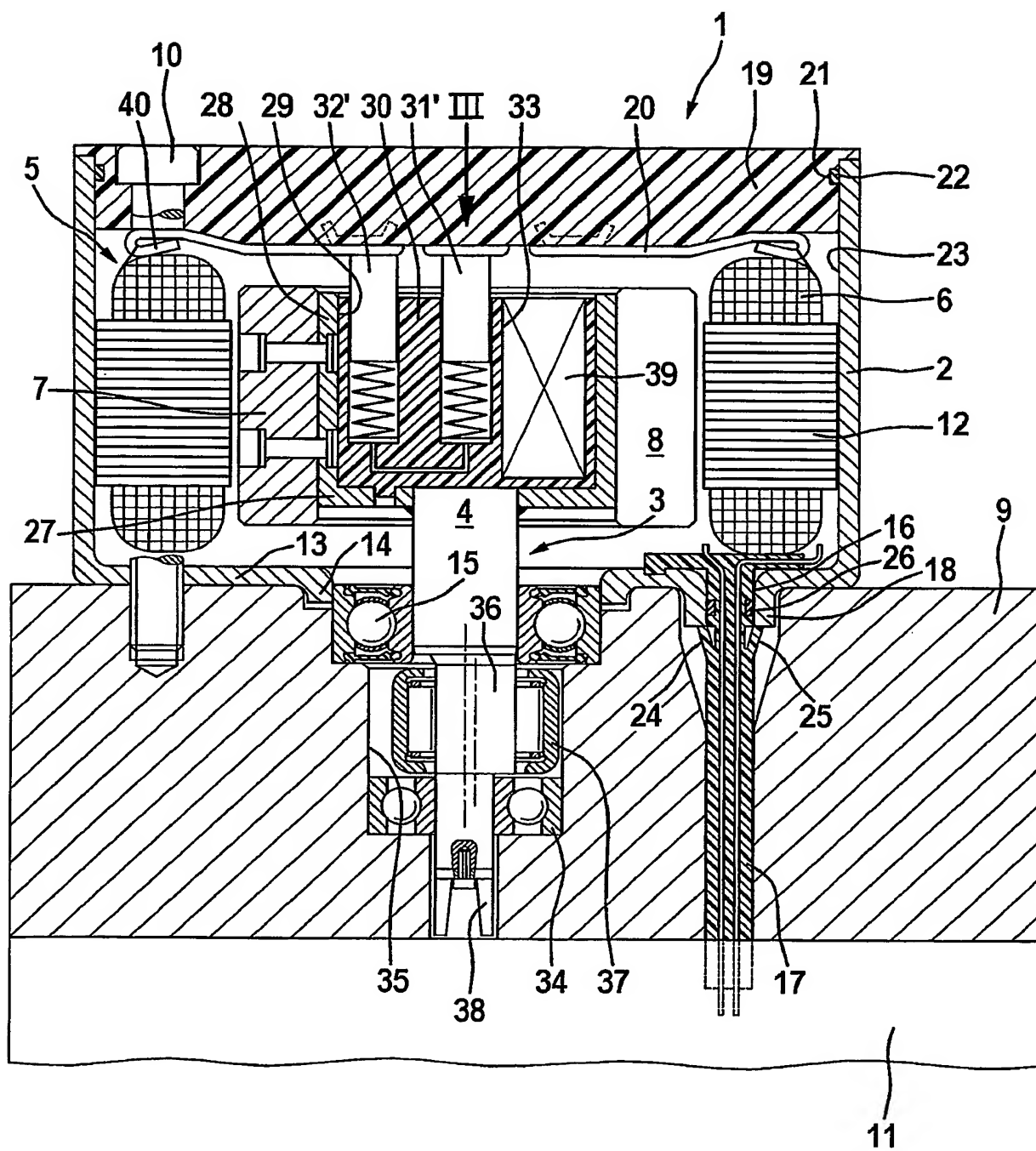


Fig. 2

3/4

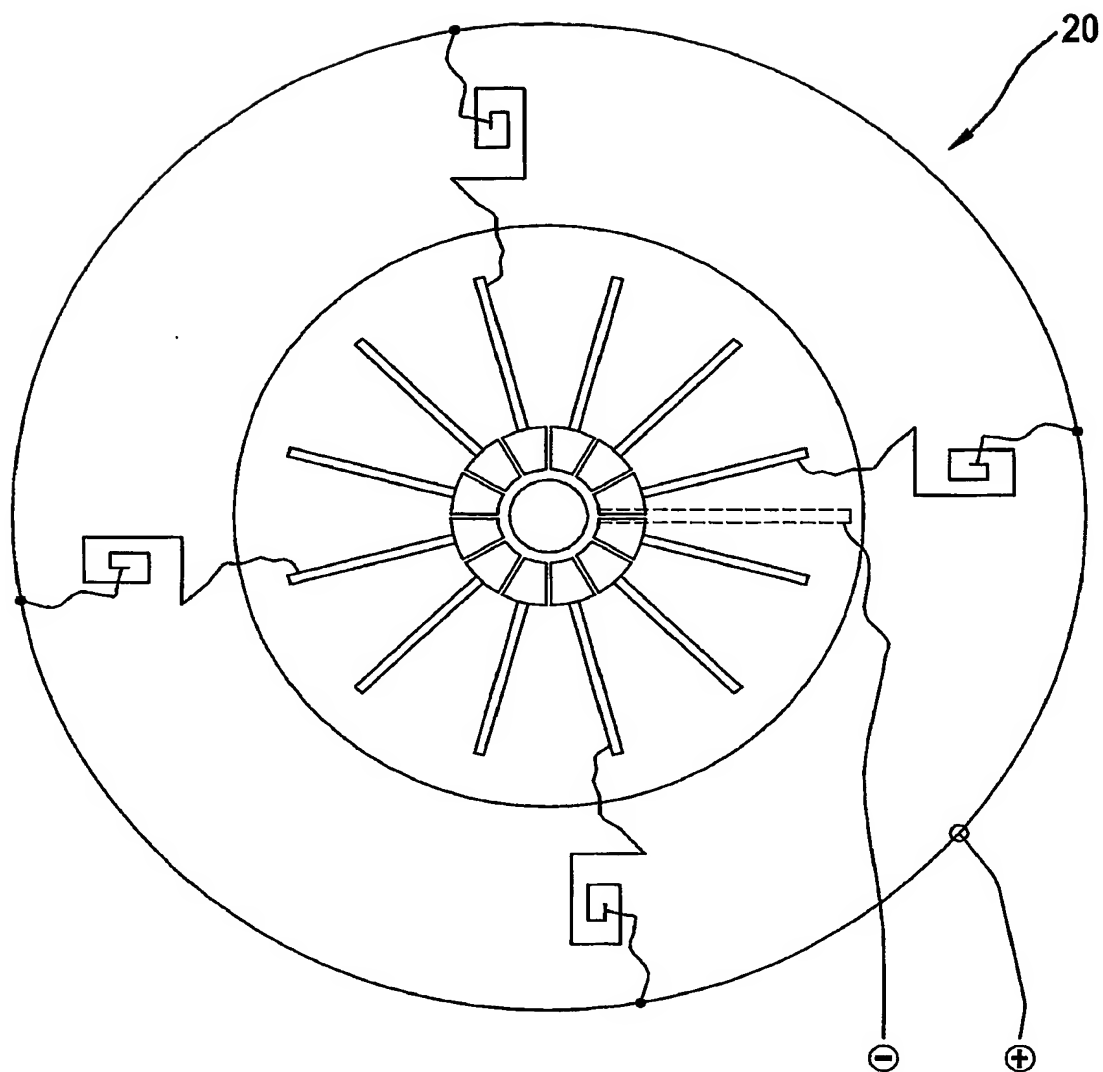


Fig. 3

4/4

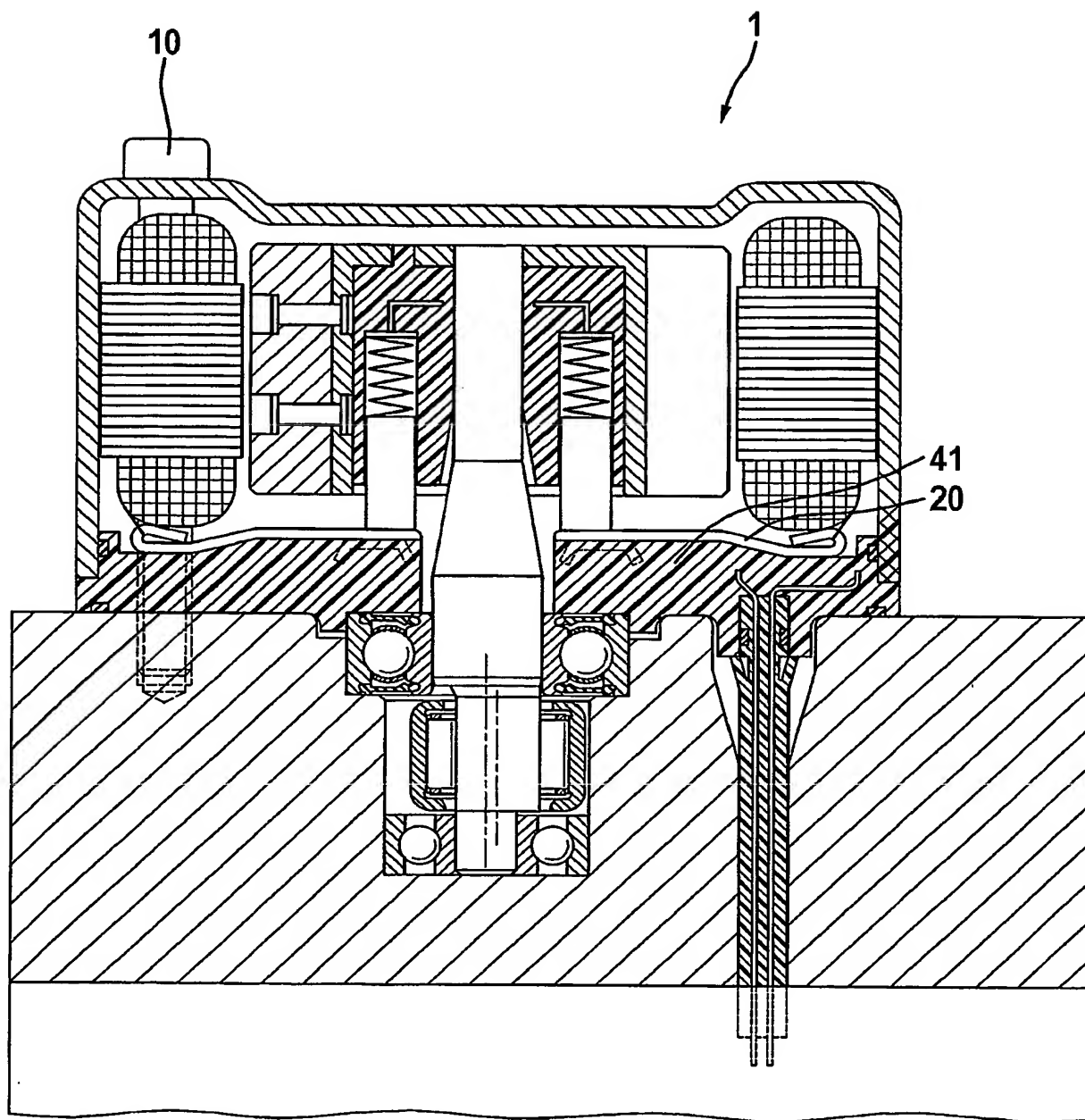


Fig. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

In — onal Application No

PCT/EP2004/052299

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 H02K13/00 H02K23/62 H01R39/06 B60T8/40

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H02K H01R B60T F04B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 3 892 987 A (NOODLEMAN) 1 July 1975 (1975-07-01) abstract column 2, line 63 - column 3, line 32 column 3, line 60 - column 4, line 45; figures 1-3	1, 14
X	FR 2 735 626 A (HONDA GIKEN KOGYO KABUSHIKI KAISHA) 20 December 1996 (1996-12-20) abstract page 5, line 29 - page 8, line 35 page 9, line 16 - page 10, line 33; figures 1-5, 8-13 ----- -/--	1, 6, 7, 14

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

17 January 2005

Date of mailing of the international search report

25/01/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Beitner, M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

In International Application No
PCT/EP2004/052299

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>US 5 895 207 A (BURGDORF ET AL.) 20 April 1999 (1999-04-20) abstract column 3, line 14 - column 4, line 32 column 7, line 66 - column 8, line 50; figures 1,9,10</p> <p>-----</p>	8,18

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No
PCT/EP2004/052299

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 3892987	A	01-07-1975	NONE	
FR 2735626	A	20-12-1996	JP 8289520 A CN 1138240 A , B FR 2735626 A1	01-11-1996 18-12-1996 20-12-1996
US 5895207	A	20-04-1999	DE 4320005 A1 DE 4331625 A1 DE 4331626 A1 DE 59404678 D1 WO 9427045 A1 EP 0698183 A1 JP 3078578 B2 JP 8510314 T	19-01-1995 23-03-1995 23-03-1995 08-01-1998 24-11-1994 28-02-1996 21-08-2000 29-10-1996

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Int. nationales Aktenzeichen
PCT/EP2004/052299

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 H02K13/00 H02K23/62 H01R39/06 B60T8/40

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 H02K H01R B60T F04B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 3 892 987 A (NOODLEMAN) 1. Juli 1975 (1975-07-01) Zusammenfassung Spalte 2, Zeile 63 - Spalte 3, Zeile 32 Spalte 3, Zeile 60 - Spalte 4, Zeile 45; Abbildungen 1-3	1,14
X	FR 2 735 626 A (HONDA GIKEN KOGYO KABUSHIKI KAISHA) 20. Dezember 1996 (1996-12-20) Zusammenfassung Seite 5, Zeile 29 - Seite 8, Zeile 35 Seite 9, Zeile 16 - Seite 10, Zeile 33; Abbildungen 1-5,8-13	1,6,7,14

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

17. Januar 2005

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

25/01/2005

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Beitner, M

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

In nationales Aktenzeichen
PCT/EP2004/052299

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 5 895 207 A (BURGDORF ET AL.) 20. April 1999 (1999-04-20) Zusammenfassung Spalte 3, Zeile 14 - Spalte 4, Zeile 32 Spalte 7, Zeile 66 - Spalte 8, Zeile 50; Abbildungen 1,9,10 -----	8,18

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/052299

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 3892987 A	01-07-1975	KEINE	
FR 2735626 A	20-12-1996	JP 8289520 A CN 1138240 A ,B FR 2735626 A1	01-11-1996 18-12-1996 20-12-1996
US 5895207 A	20-04-1999	DE 4320005 A1 DE 4331625 A1 DE 4331626 A1 DE 59404678 D1 WO 9427045 A1 EP 0698183 A1 JP 3078578 B2 JP 8510314 T	19-01-1995 23-03-1995 23-03-1995 08-01-1998 24-11-1994 28-02-1996 21-08-2000 29-10-1996

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☒ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.